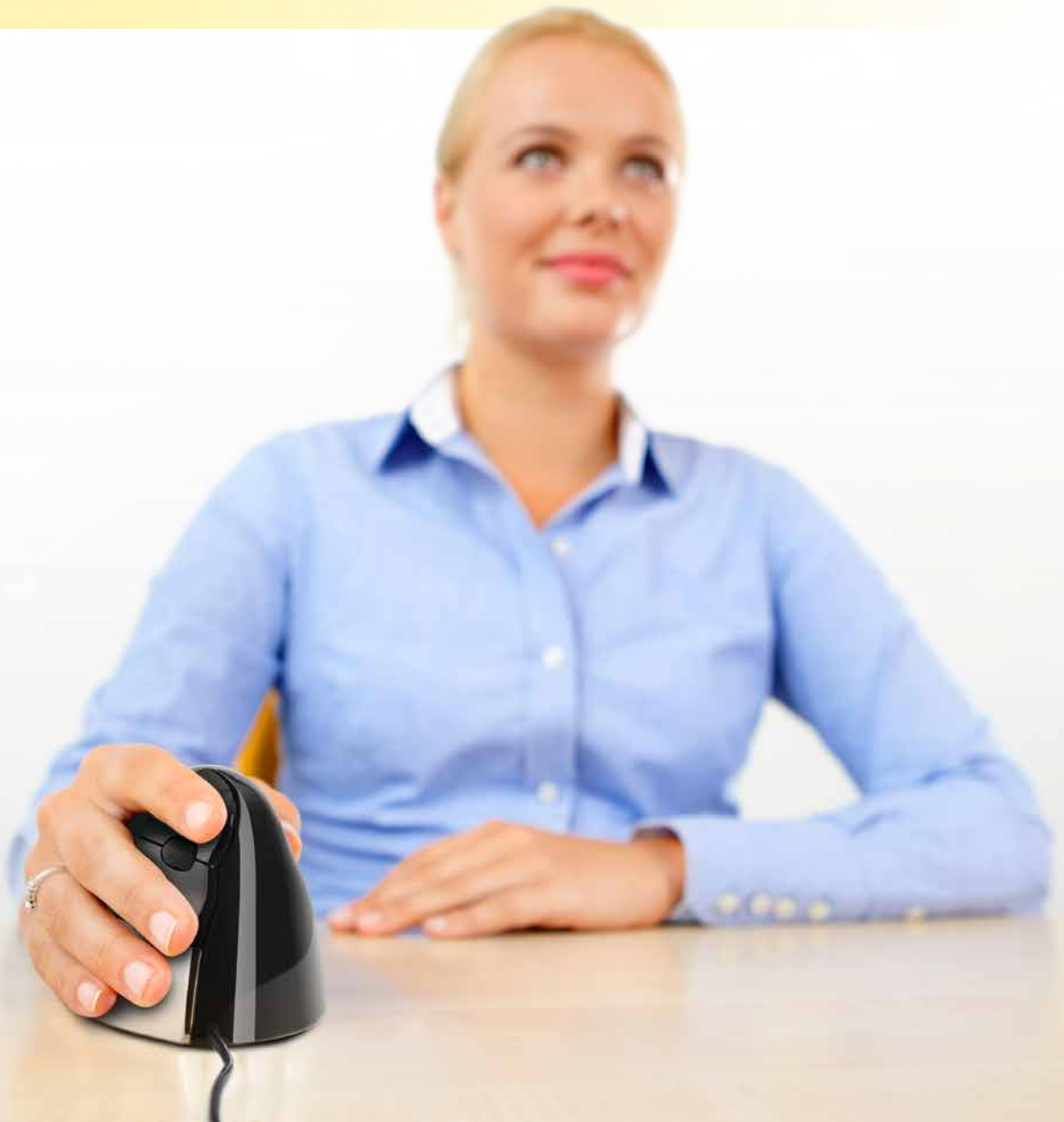


# Hoe kies je de juiste muis?

Een praktisch overzicht van de gezondheidsvoordelen en prestatie-effecten van ergonomische muizen.



## Inleiding



Het meest gebruikte accessoire bij het werken met een computer of laptop is nog altijd de muis. Met name in de werksetting wordt een muis veel gebruikt en is het vaak zelfs standaard onderdeel van een computerwerkplek. Verschillende onderzoeken bevestigen dit. Zo blijkt uit een survey door The Atlantic in 2014 onder bijna 300 mensen dat ruim driekwart van hen in de afgelopen week een externe muis gebruikte.



Door het veelvuldige gebruik is een goede muis dus essentieel om gezond en comfortabel te kunnen werken met een computer of laptop. Tegenwoordig zijn er veel verschillende muizen op de markt, waarvan de meeste (niet-standaard) muizen ook ergonomisch verantwoord zijn. Van verticale, precisie en centrale muizen tot een pen tablet. Hoe kies je nu uit al deze soorten de juiste muis?

Deze whitepaper biedt inzicht in de gezondheids- en prestatie-effecten van ergonomische muizen. In het eerste hoofdstuk zoomen we eerst nog even in op de Europese wetgeving. Vervolgens bespreken we stapsgewijs de gezondheidseffecten, het alternatief voor de computermuis en de prestatie-effecten. Tot slot bieden we een handige keuzehulp voor het bepalen van de ergonomische muis die aansluit bij uw wensen en muisgebruik.

## Wat zegt de Europese wetgeving?

Volgens de Europese wetgeving mag het beeldscherm niet één geheel vormen met het toetsenbord. Voor vaste computers, zoals een desktop en thin client, zijn het scherm en toetsenbord natuurlijk al verschillende onderdelen.

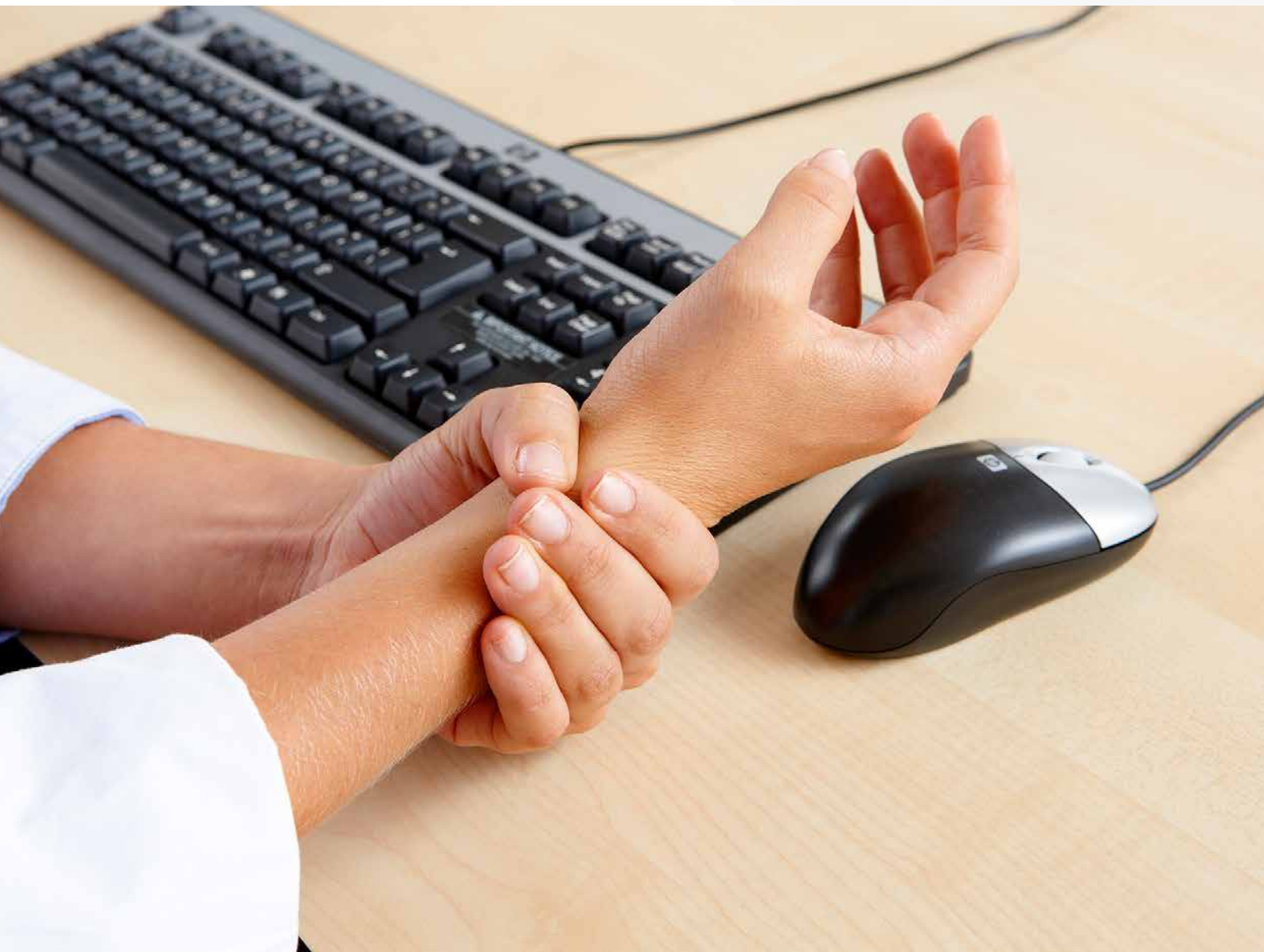
*Met een externe muis  
werk je comfortabel  
en snel op een laptop*

Dit in tegenstelling tot een laptop waar het beeldscherm en toetsenbord wel één geheel vormen. Vanuit de wetgeving is het daarom zaak om ook aan een laptop een toetsenbord te koppelen. Om zo het scherm vrij te kunnen positioneren, is het daarnaast nodig een laptopstandaard te gebruiken. Doordat de muis in de touchpad een vast onderdeel is van de laptop, komt deze zonder externe muis tussen het beeldscherm en het toetsenbord te liggen. Dat is onhandig in gebruik. Vanuit het wetgevingsperspectief is een externe muis dan ook logisch en vanuit de gebruiker is het zelfs noodzakelijk om comfortabel en vlot met de laptop te kunnen werken.



## Gezondheidseffecten

Langdurig gebruik van de muis kan leiden tot pijn en ongemak in schouders, onderarmen en handen (Chang et al., 2007; Andersen et al., 2008). Een ergonomische muis kan deze effecten ten dele tegengaan en leidt tot meer comfort.

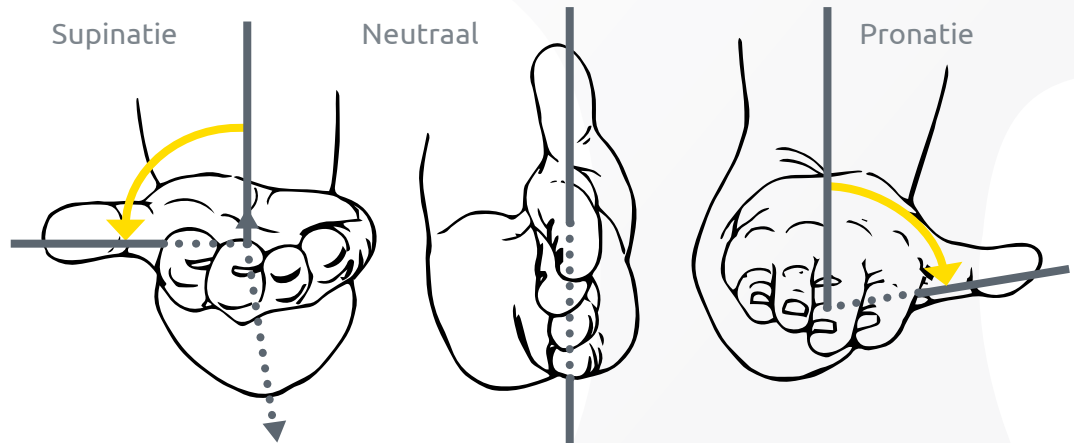


## Hand- en pols- en onderarmbelasting

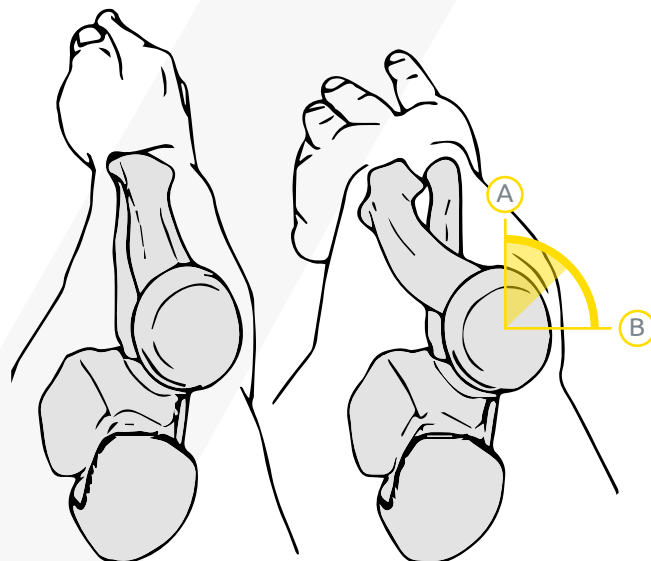
Een 'normale' of standaard muis veroorzaakt een ongunstige hand, pols en onderarm-houding. Het lichaam wordt namelijk op drie manieren extra belast door het gebruik van een standaard muis:

### 1. Pronatie

In de onderarm spreekt men van pronatie wanneer vanuit de neutrale uitgangshouding de handpalm naar binnen wordt gedraaid.

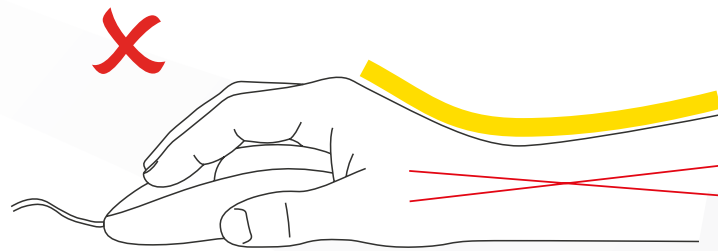


Tijdens deze beweging kruisen de botten en aangehechte spieren in de onderarm elkaar, zoals op onderstaande afbeelding is te zien. Dit leidt tot een hogere spierspanning.



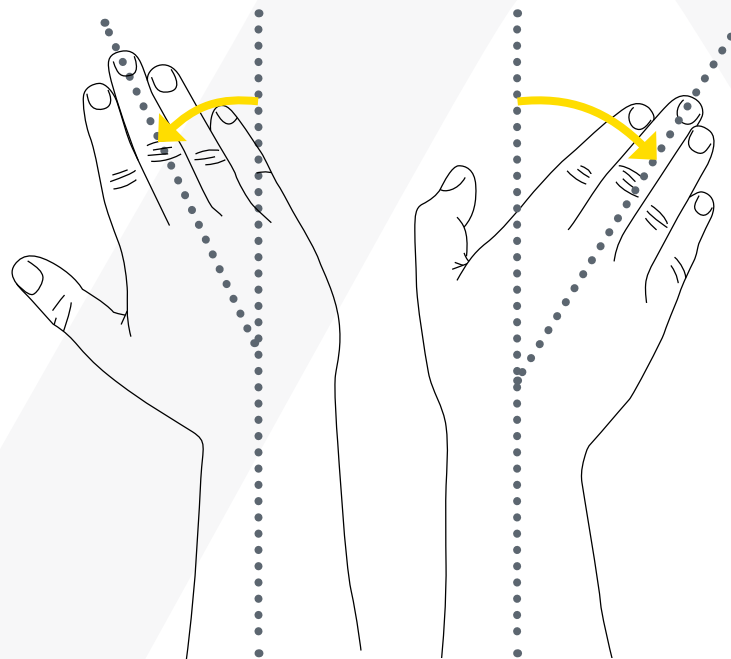
## 2. Polsextensie

De pols is door de normale hoogte van de muis naar achter gebogen, dit wordt ook wel polsextensie genoemd. Daarnaast moet de gebruiker de vinger optillen om te klikken, wat de belasting in het gehele polsgebied verder versterkt.



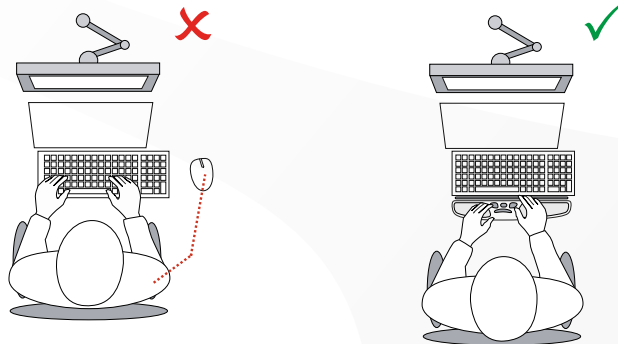
## 3. Ulnaire en radiale deviatie

De meest gebruikte houding bij het gebruik van een standaard muis is de zogeheten ulnaire deviatie. Dit betekent dat de hand gebogen is richting de pinkzijde, zoals onderstaande afbeelding illustreert. In de zijwaartse buiging in de richting van de duimzijde, de radiaal deviatie, zijn mensen namelijk zeer beperkt lenig. De hand wordt daarom meestal naar rechts gebogen, ofwel: ulnaire deviatie. Door deze houding is de pols weinig in de neutrale stand tijdens het gebruik van een normale muis en dit zorgt op den duur voor overbelasting.



## Soorten ergonomische muizen

Er zijn verschillende ergonomische muizen die het comfort van het muisgebruik vergroten. Alle onderstaande soorten verlagen daarnaast in meer of mindere mate de pronatie, pols extensie en de ulnaire deviatie. We lichten drie soorten toe.



### **Centraal gepositioneerde muizen: roller bar muizen en touchpad**

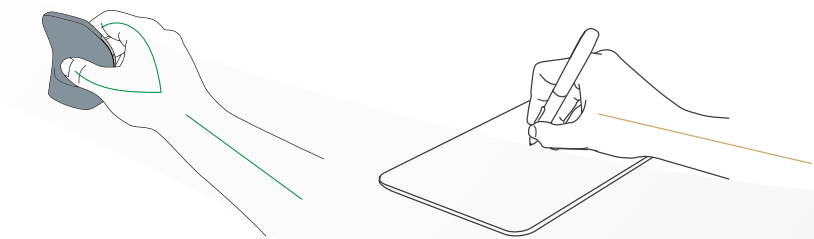
Het voordeel van centraal gepositioneerde muizen is dat deze recht voor de gebruiker liggen, namelijk tussen de gebruiker en het toetsenbord. Dit zorgt voor minder spierbelasting in de schouder ten opzichte van een standaardmuis die daarentegen naast het toetsenbord ligt. Bij een centrale muis hoeft de schouder door deze centrale positie niet naar buiten gedraaid te worden (Lin et al. 2014).

Ook is de spieractiviteit in de onderarmen minder in vergelijking met een gewone muis (Lin et al., 2014). Hier zijn twee redenen voor. Allereerst is de pols bij een standaard muis meer achterovergebogen en is er dus sprake van pols extensie. Daarnaast zijn de vingers grotendeels gestrekt en moet de gebruiker vanuit deze houding klikken. Een centrale muis forceert deze houdingen niet, wat dus leidt tot minder spierbelasting.

## Pen tablet en andere precisie-grip muizen

Verschillende muizen kunnen zoals bij een penmuis met de vingertoppen worden vastgepakt. Hierdoor zijn de vingers bij deze muizen vaak meer gebogen en is de pols juist minder naar achter gebogen, zoals onderstaande afbeelding laat zien.

*Een precisie-grip muis leidt tot minder spierbelasting*



De penmuis en precisie-grip muizen hebben daardoor grofweg dezelfde voordelen als centraal gepositioneerde muizen. Het gebruik van een precisie muis kan ook leiden tot minder spierbelasting in de onderarmen doordat er minder sprake is van pols extensie (Kotani & Horii, 2003; Ulmann et al., 2003). Voor de schouderspieren is echter geen verschil in spierbelasting. Dit type muis ligt namelijk net als een standaard muis vaak naast het toetsenbord (Müller et al., 2010; Kotani & Horii, 2003).

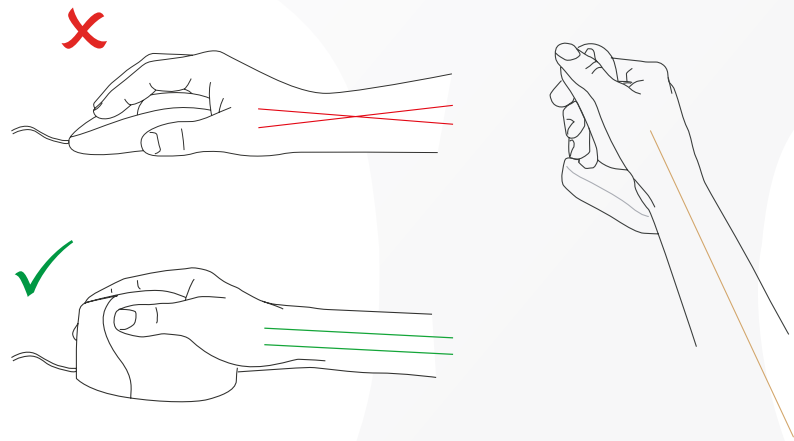






## Verticale muizen

Bij verticale muizen zoals de handshake en joystick muis wordt de muis vastgepakt in een 'hand schud' houding, zoals te zien op onderstaande afbeelding. Door deze houding buigt de pols minder opzij en hoeft de onderarm minder naar binnen te draaien. Met andere woorden: bij het gebruik van een verticale muis is er minder ulnaire deviatie en pronatie (Schmid et al., 2015). Hierdoor is de spieractiviteit in de onderarm lager dan bij een standaardmuis (Quemelo & Vieira, 2013).

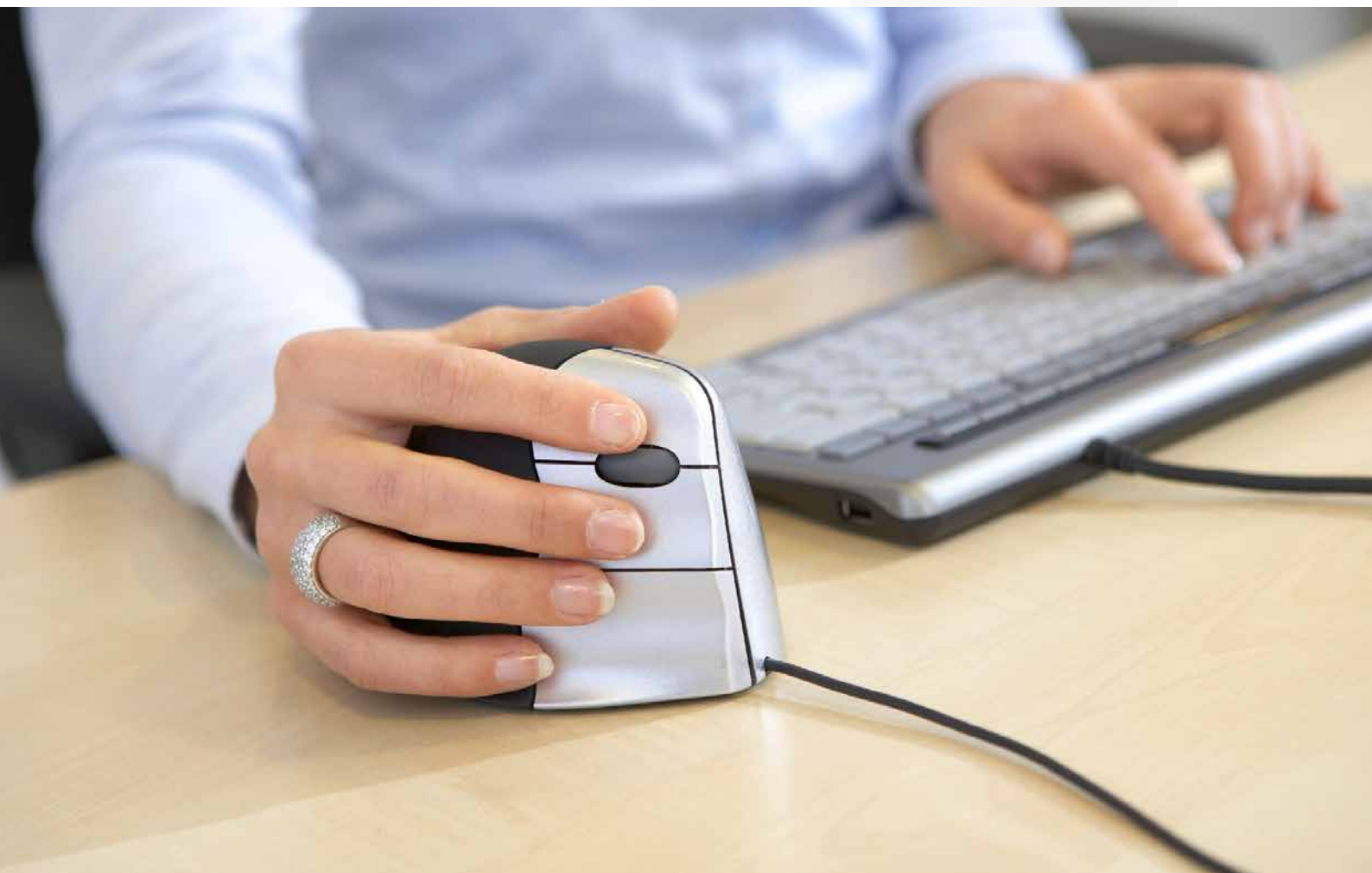


Uit onderzoek blijkt dat het gebruik van een verticale joystick muis zorgt voor een sneller herstel van voorarm, pols, en handklachten (Aarås et al., 2001). Het is echter onbekend of alle verticale muizen hetzelfde effect hebben.

## Positionering van de muis

Niet alleen de vorm en aansturing van de muis heeft invloed op de lichaamshouding, ook de positie van de muis is daarbij belangrijk.

Door het numerieke deel zijn traditionele 'full-size' toetsenborden erg breed, terwijl een groot deel van de computergebruikers dit numerieke deel (bijna) niet gebruikt. Door de breedte van het toetsenbord ligt de muis niet recht voor de schouder van de gebruiker en is de werkhouding niet optimaal. Compacte toetsenborden, zonder numeriek deel, verkleinen juist de reikafstand naar de muis waardoor de belasting van de schouder en onderarm vermindert. Het gebruik van een compact toetsenbord helpt daarmee dus ook bij het realiseren van een goede lichaamshouding.



## Alternatief voor muisgebruik

*Halvering  
muisgebruik leidt tot  
20 minuten tijds winst*

Het gebruik van de muis is niet altijd de effectiefste manier om computertaken uit te voeren. Zo worden taken met de computer gemiddeld 30% sneller uitgevoerd met behulp van sneltoetsen (Lane et al., 2005 / Tak, 2007). Er zijn daarnaast aanwijzingen dat het gebruik van sneltoetsen het werkcomfort kan verbeteren en dat gebruikers fitter naar huis gaan als zij meer sneltoetsen toepassen (Blok et al., 2008). Sneltoetsen zijn daarmee een goede oplossing om het muisgebruik structureel te verminderen en bovendien sneller en efficiënter te werken.

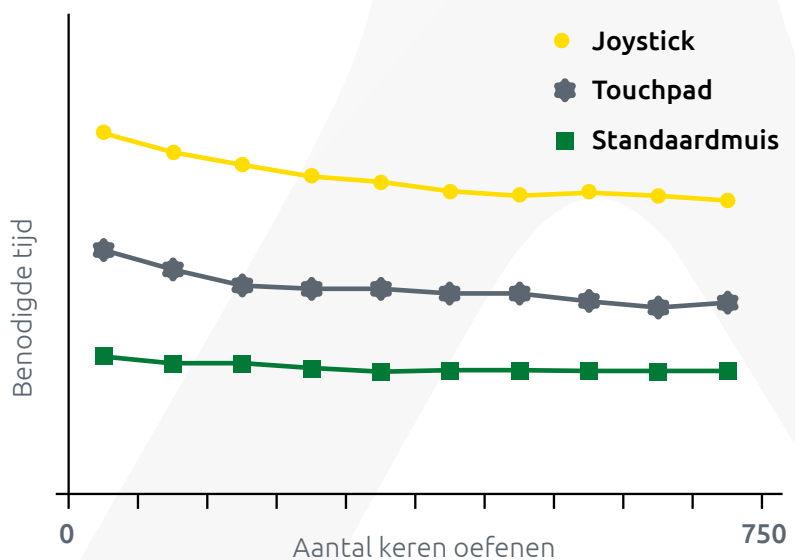


Onderzoek wijst uit dat de gemiddelde computergebruiker de muis ongeveer de helft van de tijd achter de computer gebruikt. Om precies te zijn zelfs 53% (IJmker et al., 2011). Bij een halvering van het muisgebruik, kan de gebruiker al een tijds winst van 20 minuten per dag realiseren. Muisgebruik zal echter altijd nodig blijven, omdat veel moderne applicaties slechts beperkt of zelfs helemaal geen sneltoetsmogelijkheden hebben.

## Prestatie-effecten

Uit onderzoek blijkt dat een muis aan een laptop leidt tot een duidelijke prestatieverbetering (Sommerich et al., 2002) Zie hiervoor ook onze whitepaper 'Comfortabel werken met de laptop'. Het vervangen van een standaard muis door een ergonomische variant, verhoogt vervolgens het comfort aanzienlijk. Tegelijkertijd verlaagt het echter de prestatie. Want hoewel je met een ergonomische muis vaak gezonder werkt, gebeurt dit wel (iets) minder snel dan met een standaard muis.

De lagere snelheid van ergonomische muizen liet Scott Mackenzie van York University in Canada overtuigend zien. Hij liet proefpersonen dezelfde soort muistaak een groot aantal keren uitvoeren. De proefpersonen werden steeds sneller met de touchpad en de joystick muis. Maar zoals onderstaande grafiek laat zien was de snelheid het hoogst voor de gewone muis, gevolgd door touchpad en joystick (MacKenzie et al., 2001).



Grafiek 1

De benodigde tijd om een muistaak uit te voeren voor verschillende soorten muizen. Bron: Mackenzie et al., 2001.

## Prestatie-effecten ergonomische muizen

Werken met meerdere beeldschermen leidt tot substantiële tijds winst. Bij 4 uur per dag beeldschermwerk komt deze winst al gauw boven een half uur per dag uit. Hierbij geldt bij schermen tot 26 inch: hoe groter het scherm, hoe meer winst te behalen is.

Om extra nek-schouder belasting te voorkomen als gevolg van het gebruik van meerdere schermen is het raadzaam om een ergonomische werkplek in te richten met monitorarm(en). De monitorarm maakt het mogelijk om de kijkafstand en de positionering van de schermen eenvoudig aan te passen en biedt tevens meer ruimte op het bureau.

### **Centraal gepositioneerde muizen: roller bar muizen en touchpad**

In lijn met het eerder genoemde onderzoek van Mackenzie, vonden meerdere onderzoeken dat een touchpad duidelijk langzamer is dan een standaard muis. Afhankelijk van de uitgevoerde taak was de benodigde tijd voor de touchpad minimaal 25% lager (Hertzum & Hornbaek, 2010; Lee & Su, 2008). Dit komt doordat je met een touchpad niet in één beweging naar het doel kan. Dit geldt ook voor de centrale roller bar muis en de trackball muis.





### Pen tablet en andere precisiemuizen

Voor het uitvoeren van muistaken zijn pen tablets langzamer dan standaard muizen (Müller et al., 2010). Echter, bij taken met grote precisie, zoals het bewerken van foto's, is een penmuis juist sneller dan een standaard muis (Chen et al., 2011). Het aanleren van een pen en tablet gaat snel, zodat al na een dag oefenen de prestatie gelijk is aan een standaard muis (Kotani & Horii, 2003). Hierbij moet wel de kanttekening gemaakt worden dat de taak in het onderzoek alleen om muisacties vroeg. Dit is natuurlijk niet in lijn met dagelijks computergebruik waarbij toetsenbord- en muisacties steeds afgewisseld worden. Het oppakken van een pen vraagt namelijk meer tijd dan het grijpen van een muis.



### Verticale muizen

De handshake muis, ofwel: een muis die verticaal is gezet, is 10 tot 19% langzamer dan de gewone muis (Quemelo & Ramos Vieira, 2013; Scarlett et al., 2005). De verticale muis is wel aanzienlijk sneller dan een joystick muis (Scarlett et al., 2005).

*Bewerken van foto's gaat sneller met een penmuis*



## Keuzehulp

De juiste muis is een persoonlijke keuze. Enerzijds is het afhankelijk van het muisgebruik. Waar de ene medewerker veel precisie taken uitvoert, zal een ander de muis voor meer globale taken gebruiken. Aan de andere kant spelen ook persoonlijke voorkeuren een rol. In de regel wegen gebruikers bij de keuze voor een computermuis vaak de volgende elementen af: gebruiksgemak, comfort en precisie.

Met onderstaande keuzehulp vindt u eenvoudig de muis die het meest passend is bij uw wensen.

	Advies		Verlaging belasting	Precisie	Gebruiksgemak
 <p>Verticale grip</p>	<p>Evoluent</p> 		polsen armen	++	++
 <p>Verticale joystick</p>	<p>Anir</p> 		polsen armen	--	-
 <p>Precisie grip</p>	<p>DXT</p> 		polsen armen	++	+
 <p>Pen tablet</p>	<p>Office 54 Pen tablet</p> 		polsen armen	+	-/+
 <p>Roller bar</p>	<p>Barmouse</p> 		polsen armen handen schouder	-/+	-
 <p>Standaard</p>	<p>Lasermouse design</p> 		geen	++	++

## Over BakkerElkhuizen

### Contactgegevens

BakkerElkhuizen Nederland B.V.  
Palmpolstraat 27  
1327 CB ALMERE  
Nederland  
Tel. +31 36 546 7265  
fax. +31 36 546 7830

email: [info@bakkerelkhuizen.nl](mailto:info@bakkerelkhuizen.nl)  
Website: [www.bakkerelkhuizen.nl](http://www.bakkerelkhuizen.nl)

BakkerElkhuizen ontwikkelt hoogwaardige producten voor gezond en efficiënt computergebruik. Functionaliteit, ergonomie en design zijn in de producten van BakkerElkhuizen tot in de perfectie gecombineerd.

BakkerElkhuizen adviseert en helpt bedrijven met het inrichten van de werkplek, onder andere op het gebied van Het Nieuwe Werken, waarbij ze voor elke werkpleksituatie de juiste oplossing en bijbehorende producten biedt.

BakkerElkhuizen gaat daarbij uit van vier werkplekconcepten:

- vaste werkplek;
- mobiele werkplek;
- flexibele werkplek;
- thuiswerkplek.

Uitgangspunt is dat – waar hij of zij ook werkt - een medewerker comfortabel, gezond en efficiënt zijn werk achter de computer kan doen. De mens staat dus centraal bij alles wat BakkerElkhuizen doet; zowel bij het ontwikkelen van nieuwe producten, het doen van onderzoek, als het samenwerken met leveranciers, resellers en klanten.

### Wilt u op de hoogte blijven?

Schrijf [hier](#) in voor onze nieuwsbrief

### Wilt u advies?

Onze specialisten geven een advies op maat, immers elk persoon en iedere organisatie is uniek.

### Of bent u op zoek naar een dealer van onze producten?

Bel ons (036-5467265) of stuur een korte e-mail ([info@bakkerelkhuizen.nl](mailto:info@bakkerelkhuizen.nl)), en wij nemen binnen 24 uur contact met u op voor het juiste advies.



# Bronnen

- Aarås A, Dainoff M, Ro O, Thoresen M, 'Can a More Neutral Position of the Forearm When Operating a Computer Mouse Reduce the Pain Level for Visual Display Unit Operators? A Prospective Epidemiological Intervention Study: Part II', *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2001; 13(1): 13–40.
- Andersen JH, Harhoff M, Grimstrup S, Vilstrup I, Lassen CF, Brandt LP, Kryger AI, Overgaard E, Hansen KD, Mikkelsen S. Computer mouse use predicts acute pain but not prolonged or chronic pain in the neck and shoulder. *Occup Environ Med*. 2008 Feb;65(2):126-31.
- Blok MM, Vink P, Van Lingen P. Implications for Health and Performance when Replacing Mouse Use with Shortcut Keys. In; Karwowski W, Slavendy G. *Conference Proceedings, 2nd International Congress on Applied Human Factors and Ergonomics. AHFE 2008, 14-17 July 2008, Las Vegas, USA*.
- Chang CH, Amick BC 3rd, Menendez CC, Katz JN, Johnson PW, Robertson M, Dennerlein JT. Daily computer usage correlated with undergraduate students' musculoskeletal symptoms. *Am J Ind Med*. 2007 Jun;50(6):481-8.
- Chen JY, Seagull FJ, Nagy P, Lakhani P, Melhem ER, Siegel EL, Safdar NM. Computer input devices: neutral party or source of significant error in manual lesion segmentation? *J Digit Imaging*. 2011 Feb;24(1):135-41.
- Council Directive 90/270/EEC of 29 May 1990 on the minimum safety and health requirements for work with display screen equipment (fifth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC)
- Van Eerd D, Munhall C, Irvin E, Rempel D, Brewer S, van der Beek AJ, Dennerlein JT, Tullar J, Skivington K, Pinion C, Amick B. Effectiveness of workplace interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal disorders and symptoms: an update of the evidence. *Occup Environ Med*. 2016 Jan;73(1):62-70.
- Hertzum, M, Hornbæk, K. How Age Affects Pointing with Mouse and Touchpad: A Comparison of Young, Adult, and Elderly Users. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2010; 26(7):703-734.
- Ijmker S, Huysmans MA, van der Beek AJ, Knol DL, van Mechelen W, Bongers PM, Blatter BM. Software-recorded and self-reported duration of computer use in relation to the onset of severe arm-wrist-hand pain and neck-shoulder pain. *Occup Environ Med*. 2011 Jul;68(7):502-9
- Kotani K and Horii K. An Analysis of Muscular Load and Performance in Using a Pen-tablet System, *J Physiol Anthropol*. 2003;22 (2): 89–95.
- Lane DM, Napier HA, Peres SC, Sándor A. Hidden Costs of Graphical User Interfaces: Failure to Make the Transition from Menus and Icon Toolbars to Keyboard Shortcuts. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2005;18(2):133-144.
- Lee YH, Su MC. Design and validation of a desk-free and posture-independent input device. *Appl Ergon*. 2008 May;39(3):399-406.
- Lin MY, Young JG, Dennerlein JT. Evaluating the effect of four different pointing device designs on upper extremity posture and muscle activity during mousing tasks. *Appl Ergon*. 2015 Mar;47:259-64.

- MacKenzie IS, Kauppinen T, Silfverberg M. Accuracy measures for evaluating computer pointing devices. Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems. 2001: 9-16.
- Müller C, Tomatis L, Läubli T. Muscular load and performance compared between a pen and a computer mouse as input devices. International Journal of Industrial Ergonomics. 2010; 40(6):607-617.
- Quemelo PR1 Vieira ER. Biomechanics and performance when using a standard and a vertical computer mouse. Ergonomics. 2013;56(8):1336-44.
- Scarlett DS, Bohan M, Io L, Jorgensen M, Chaparo A. Psychophysical comparison of five mouse designs. HCI International 2005: The 11th international Conference on Human-Computer Interaction. Las Vegas. 2005.
- Schmid AB, Kubler PA, Johnston V, Coppieters MW. A vertical mouse and ergonomic mouse pads alter wrist position but do not reduce carpal tunnel pressure in patients with carpal tunnel syndrome. Appl Ergon. 2015 Mar;47:151-6.
- Sommerich, CM, Starr, H, Smith, CA, Shivers. Effects of notebook computer configuration and task on user biomechanics, productivity, and comfort. International Journal Industrial Ergonomics. 2002; 30: 7-31.
- Tak S. The Use of Keyboard Shortcuts. Optimizing versus satisficing in the use of complex technology. PhD thesis. Eindhoven University of Technology, 2007.
- Ullman J, Kangas N, Ullman P, Wartenberg F, Ericson M. A new approach to the mouse arm syndrome. Int J Occup Saf Ergon. 2003;9(4):463-77.